

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année scolaire 1929-1930 — N° 191

LA SÉLECTION MÉTHODIQUE OU GÉNOTYPIQUE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 22 Novembre 1929

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Marcel JEAN-BLAIN

Né le 1^{er} Juin 1907 à PHILIPPEVILLE (Constantine)



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

—
1929

LA SÉLECTION MÉTHODIQUE OU GÉNOTYPIQUE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1929-1930 — N° 191

LA SÉLECTION MÉTHODIQUE OU GÉNOTYPIQUE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 22 Novembre 1929

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Marcel JEAN-BLAIN

Né le 4^{er} Juin 1907 à PHILIPPEVILLE (Constantine)



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU
42, Quai Gailleton, 42

1929

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur..... M. CH. PORCHER.
 Directeur honoraire. M. F.-X. LESBRE.
 Professeur honoraire M. ALFRED FAURE, ancien Directeur.

PROFESSEURS

Physique et chimie médicale, Pharmacie, Toxicologie..	MM. PORCHER
Botanique médicale et fourragère, Zoologie médicale, Parasitologie et Maladies parasitaires.....	MAROTEL
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Téra- tologie, Extérieur	TAGAND. JUNG
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale	
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des denrées alimentaires et des établis- sements classés soumis au contrôle vétérinaire...	BALL
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Sémiologie et Propédeutique, Jurispru- dence vétérinaire	CADEAC
Pathologie chirurgicale des Equidés et des Carnas- siers, Clinique, Anatomie chirurgicale, Médecine opératoire	DOUVILLE
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire. Clinique, Médecine opératoire, Obstétrique.....	CUNY
Pathologie générale et Microbiologie, Maladies micro- biennes et police sanitaire, Clinique.....	BASSET LETARD
Hygiène et Agronomie, Zootechnie et Economie rurale.	

CHEFS DE TRAVAUX

MM. AUGER, agrégé, M. TAPERNOUX, agrégé.
 LOMBARD, COLLET.



EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le Dr LATARJET, Professeur à la Faculté de Médecine,
 Officier de la Légion d'Honneur.

Assesseurs : M. LETARD, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.

M. le Dr BALL, Professeur à l'Ecole Vétérinaire, Chevalier de
 la Légion d'Honneur.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les
 opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent
 être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent
 leur donner ni approbation ni improbation.

A MA MÈRE

A MON PÈRE

A MON FRÈRE

A MON ONCLE CÉLESTIN BLAIN
Docteur Vétérinaire

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LATARJET

A MONSIEUR LE PROFESSEUR E. LETARD

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BALL

A MES MAITRES DU LYCÉE D'ALGER

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

A TOUS CEUX QUE J'AIME

Je dédie ce modeste ouvrage

LA SÉLECTION MÉTHODIQUE OU GÉNOTYPIQUE

Introduction

D'une manière générale, et conformément à son étymologie (de *seligere*=choisir), le mot sélection veut dire choix. Appliqué à la reproduction des animaux, il signifie : choix des reproducteurs.

*
**

Autrefois, à l'état sauvage, l'animal vivait uniquement pour lui-même. Son existence était intimement liée à la bonne adaptation de son organisme aux conditions du milieu. Ainsi, le chameau qui, de nos jours, existe encore à l'état primitif, est merveilleusement doué par la présence de sacs aquifères, sur ses estomacs, pour résister à la soif, alors qu'il traverse les solitudes désertiques du Sahara.

De même, le zébu possède une réserve grasseuse dans sa bosse pour parer à la disette des mauvaises saisons.

De cette façon s'expliquent aussi les grandes jambes des moutons transhumants de l'Algérie, qui doivent parcourir de longues courses dans les plateaux de l'Aurès à la recherche de maigres herbages,

Il est de règle, dans la nature sauvage, que l'herbivore serve de pâture au carnivore; et si ce dernier est armé de griffes acérées et de puissantes mâchoires aux dents coupantes pour saisir sa proie et la dévorer, l'herbivore essaie d'échapper à la vue en conformant son pelage aux couleurs des choses qui l'entourent. C'est grâce au mimétisme que le lièvre a pu devenir un animal cosmopolite. Dans le voisinage du cercle polaire, il est entièrement blanc; dans les Alpes, il a le dos gris clair; en Europe Centrale, il a le dessus gris roux et, dans les déserts africains, il a tout le corps de couleur jaune sable. Partout il se confond avec la couleur locale et se trouve dans les conditions les plus avantageuses pour échapper à ses ennemis.

C'est dans le même but, qu'à la moindre alerte certaines chenilles se redressent à moitié sur une branche pour simuler une petite tige et que la gélinotte effrayée se gonfle en boule par le redressement des plumes, et prend l'aspect d'un nœud d'arbre.

Ainsi, à l'état sauvage, l'animal doit se défendre contre la rigueur du climat, l'insuffisance des ressources alimentaires, tout au moins pendant quelques mois, et contre les mauvaises intentions de ses voisins. Les faibles, les moins doués pour la lutte quotidienne, le « struggle for life », sont impitoyablement éliminés pour laisser place aux plus résistants. Ceci constitue la sélection naturelle, telle que la concevait Darwin.

Cependant, dans cette lutte pour l'existence, les vainqueurs ne sont pas forcément les individus physi-

quement les plus puissants, mais ceux qui savent le plus rapidement s'adapter au milieu et à ses variations. En un mot, ce sont les rustiques qui persistent.

Qu'est-ce qu'un animal rustique ? C'est celui qui, malgré des conditions de vie pénibles, est doué d'une grande résistance aux maladies. Mais, si la rusticité a ses avantages, elle a aussi ses inconvénients. L'observation ancestrale montre que la bête, à l'état sauvage, est une inutilité économique. Ainsi, la vache maigre telle qu'on la voit sur les hauts plateaux algériens, secs et arides, aux oueds desséchés, à l'herbe dure et rare, donne à peine assez de lait pour nourrir son veau. De même, les moutons du centre de l'Afrique, n'ont pas de laine, mais un jarre grossier et sans valeur.

C'est encore pour la même raison que les poules sauvages donnent à peine quelques œufs, juste suffisants pour perpétuer l'espèce, alors que les mêmes races, domestiquées, sont toujours beaucoup plus prolifiques.

En conclusion, si la sélection naturelle rend les animaux résistants à toutes les causes qui pourraient les détruire, il n'en est pas moins vrai qu'elle ne saurait retenir l'attention de l'animaliculteur car elle n'est d'aucun intérêt économique.

*
**

Dans la suite des temps, certains des animaux sauvages sont devenus les serviteurs de l'homme qui les a domestiqués pour satisfaire à ses besoins.

Par son travail et sa prévoyance, en bâtissant des

écuries, des étables, en approvisionnant ses greniers de foin et de grains pour parer à la mauvaise saison, en creusant des puits ou en aménageant des mares pour avoir constamment de l'eau, l'homme a soustrait ses bêtes aux rudes influences du milieu extérieur.

En retour, celles-ci ont développé leurs organismes dans des buts déterminés et lui ont rendu des utilités.

Or, de tout temps, l'homme a cherché à accroître d'une façon continue l'intensité de ces utilités, afin d'en retirer un bénéfice de plus en plus élevé. De bonne heure, il fit de la sélection. Déjà, à l'époque de la glorieuse Rome, Varron, Virgile, Pline l'Ancien et Columelle parlaient de la sélection des reproducteurs, des règles qui doivent présider au rapprochement des sexes et à l'entretien des animaux. Virgile conseille même la création d'un livre généalogique.

Au cours des âges, la notion de la sélection a beaucoup varié. Depuis longtemps, les animaliculteurs n'entendent plus, par là, l'élimination de la procréation des malades et des difformes. Tout comme le spartiate pour ses enfants, le paysan soucieux de ses deniers et fier de son élevage, élimine de la reproduction la vache maigre ou le cheval poussif.

Souvent le sens de la sélection a été étendu par erreur. Dans beaucoup de pays, on comprend dans cette notion non seulement le choix des bons reproducteurs, mais également l'amélioration de toutes les conditions du milieu capables d'aider au perfectionnement de l'animal, telles que l'alimentation rationnelle, les soins hygiéniques, etc,

Aujourd'hui, par sélection, le zootechnicien entend le perfectionnement héréditaire d'une qualité spéciale à une race déterminée, par l'élimination des individus étrangers à cette race et par le choix, pour la reproduction, de géniteurs de pur sang possédant au plus haut degré les qualités désirées.

Le problème comporte donc deux parties bien distinctes, et les différentes façons de le solutionner seront successivement envisagées.

Encore à notre époque, et cela fort malheureusement, la plupart des opérations de la sélection ne sont basées que sur l'observation ancestrale des caractères extérieurs des animaux.

En vérité, en ce qui concerne la pureté de race des individus, de nombreuses acquisitions ont été faites. La légende biblique de Jacob apprend que les béliers piquetés ou marquetés, c'est-à-dire porteurs de taches noires sur la muqueuse buccale donnaient de préférence des agneaux noirs. Il était connu des latins que si un âne employé comme étalon avait des poils de différentes couleurs aux paupières et dans les oreilles, il arrivait souvent que sa postérité fût de poil mélangé. Dans les concours laitiers actuels, les jnges savent bien qu'une vache de Salers au mufle pigmenté, ou qu'une Parthenaise aux oreilles bordées de blanc ne sont pas des sujets purs.

Par ces notions empiriques, tout croisement laissant une trace extérieure peut être décelé, et les animaux qui en sont porteurs sont écartés de la reproduction.

En ce qui concerne l'intensité des qualités recher-

chées, les méthodes encore utilisées par les éleveurs reposent aussi sur des faits d'observation, les uns rationnels et expliqués par la science, les autres empiriques et sans explication aucune.

Ainsi, le choix d'une vache laitière par un éleveur non au courant des dernières données de l'animaliculture sera fait de la façon suivante :

Il examinera le bon développement de la mamelle, l'intégrité de son tissu et des trayons, la grosseur des veines qui s'en échappent; il interrogera les fontaines inférieures du lait; il appréciera la souplesse et la finesse de la peau; il comparera la longueur de la queue à celle de la jambe et notera l'étendue de la portion terminale qui pourra en être repliée, il n'oubliera pas de regarder la grandeur de l'écusson; il passera sa main sur l'échine pour se rendre compte des fontaines supérieures; et, si tous ces signes lui paraissent satisfaisants, il achètera la laitière en question pour améliorer son bétail.

Pourtant, la principale chose à connaître ne serait-elle pas la quantité de lait journalière et annuelle que cette vache est capable de donner, ou, à défaut de cette mesure certaine, la production exacte de ses ancêtres femelles ?

Lorsqu'on veut améliorer une qualité déterminée dans une race, n'est-il pas essentiel de se rendre compte si elle est en progrès dans les nouvelles générations ?

Depuis quelques années à peine, la génétique animale étudiée par de nombreux savants a fait de grands progrès.

La connaissance approfondie de certains phénomènes héréditaires apprend que la pureté de race d'un individu ne doit pas être jugée seulement sur sa robe et ses phanères, mais surtout sur son ascendance et sa descendance. De là est née la notion de la lignée pure qui est à la base de la seule sélection vraiment scientifique, c'est-à-dire la sélection méthodique, ou génotypique, ou encore appelée individuelle.

D'autre part, la connaissance des animaux s'est perfectionnée. La méthode a fait son apparition en zootechnie et a apporté avec elle l'idée de mesure des intensités physiologiques. On ne dit plus vaguement : cette vache laitière est meilleure que celle-là, le contrôle laitier renseigne exactement sur la valeur de chaque bête en déterminant son rendement en lait d'une façon précise.

Cette mesure des intensités est d'ailleurs indispensable à l'établissement des lignées pures pour les caractères physiologiques.

Le modeste ouvrage que nous avons l'honneur de soumettre à la haute appréciation des maîtres de notre jury a pour objet d'exposer en quoi consiste la sélection méthodique ou génotypique.

Mais avant d'entrer dans le cœur de notre sujet, il est indispensable pour la bonne compréhension des choses d'étudier en détail les chapitres suivants :

1° La lignée pure;

2° Le mendélisme et les caractères mendéliens;

3° L'hérédité mixte;

4° Les moyens de mesure des intensités physiologiques.

Le cinquième et dernier chapitre sera consacré à la sélection méthodique et à sa pratique.

CHAPITRE PREMIER

La lignée pure

Buffon a écrit cette phrase célèbre : « Si les animaux n'existaient pas, la nature de l'homme serait encore plus incompréhensible. »

De même, le végétal, facile à étudier en raison de son organisme simple et maniable, jette une lumineuse clarté sur les phénomènes héréditaires qui régissent la vie animale.

Aussi, avant d'examiner la lignée pure telle que le zootechnicien la comprend, il est bon de connaître la notion qu'en a le botaniste.



En général, du point de vue de la reproduction, le végétal est un organisme hermaphrodite, c'est-à-dire que les organes sexuels, mâle et femelle, sont sur le même individu. De la fusion des cellules sexuelles (ou gamètes) engendrées par ces organes résulte une

graine qui, semée, donnera à son tour un végétal de la même espèce.

Soit un végétal hermaphrodite A de gamètes M et F. La fusion de M et F donnera un nouveau végétal A_1 de gamètes M_1 et F_1 . A leur tour M_1 et F_1 produiront un deuxième végétal A_2 de gamètes M_2 et F_2 . Ainsi de suite. Si A, A_1 , A_2 sont en tout semblables, morphologiquement et biologiquement, tant à eux mêmes qu'à une unité nommée α , c'est-à-dire si :

$$A = A_1 = A_2 \dots \dots \dots = \alpha$$

on dit que l'individu A est pur, et sa descendance A_1 , A_2 , etc., constitue une lignée pure.

L'unité α représente ce que Johannsen a appelé le génotype de cette lignée.

Les botanistes ont montré que le végétal est formé d'une multitude de caractères, les uns morphologiques et appréciables de visu, les autres biologiques et vérifiables expérimentalement. Or, pour que ces caractères soient fidèlement reproduits dans la descendance, il faut que l'oosphère et le grain de pollen possèdent en puissance, et à l'état de pureté, tous ces attributs héréditaires.

Johannsen, d'ailleurs, considère que ces attributs sont représentés au sein des cellules sexuelles par des particules matérielles ou des forces latentes auxquelles il donne le nom de « gens ». Par suite, le génotype est l'individu parfait qui engendre des gamètes ayant tous les mêmes « gens », ou comme le dit élégamment J.-L. Frateur, directeur de l'Institut zootechnique

de Louvain, possédant en dose double tous les caractères.

Donc, pour obtenir une lignée pure, il faudra réaliser la fécondation de deux gamètes purs, ce qui est facile sur le végétal hermaphrodite puisqu'ils proviennent du même individu.

Mais, comment se rendre compte que les deux gamètes en présence sur le végétal sont purs ? Cela est bien simple. Il suffit de veiller à ce qu'ils se fécondent mutuellement et de vérifier si leur puissance héréditaire ne varie pas au cours des nouvelles générations. L'esprit humain, en effet, ne peut pas concevoir qu'un végétal, se reproduisant indéfiniment avec une régularité parfaite, en transmettant entièrement sans aucune exception, toutes ses qualités, possède des gamètes qui soient autrement que purs.

Le critérium de la pureté est donc l'épreuve de la reproduction.

Quelle est la portée pratique de la lignée pure ? C'est d'assurer la fixité des caractères au cours des générations. Un exemple remarquable, dû à Blariughem, montre toute l'importance de cette notion.

« De 1908 à 1914, écrit-il, j'ai eu à ma disposition, pour l'examen des caractères héréditaires, les semis exécutés dans plusieurs départements français sous la direction de la Société d'Encouragement à la culture des Orges de Brasserie en France. En une seule année, on ensemença dans un même domaine des environs d'Issoudun (Indre), avec la même fumure et les mêmes procédés agricoles, jusqu'à vingt hectares avec

des graines provenant de la descendance contrôlée d'une même plante conservée, avec des représentants de chaque génération, dans les collections du Laboratoire de Biologie agricole de l'Institut Pasteur.

« Imaginez une vaste étendue de terrain de près d'un kilomètre de long sur 250 mètres de large, enssemencée au semoir mécanique à raison de six rangées par mètre, et d'un ou deux grains tous les cinq centimètres. Un calcul rapide montre qu'il se développe sur ce champ, par mètre carré :

$$(1 \text{ ou } 2) \times \frac{100}{5} \times 6 = 120 \text{ à } 240 \text{ plantules}$$

en moyenne 180, qui donnent, à cause des disparitions accidentelles, 120 plantes fleuries mûrissant leurs épis, soit par hectare 1.800.000 plantules, 1.200.000 plantes adultes et pour vingt hectares, 36.000.000 de plantules et 24.000.000 (vingt-quatre millions) de plantes adultes.

« Le contrôle de l'homogénéité se fait à toutes les phases de la croissance. Observons les plantules au stade de trois feuilles, leur parenté apparaît à l'étalement des deux premières, à la forme dressée de la troisième dont le limbe présente une forme lancéolée et une teinte verdâtre caractéristique. Les ligules mêmes qui constituent une sorte de collerette à deux pointes plus ou moins déliées et membraneuses d'une teinte rougeâtre plus ou moins foncée selon les lignées, donnent un aspect d'homogénéité à toute la culture.

« A la montée des épis, le spectacle est encore plus frappant; à la même heure, toutes les graines de la

dernière feuille des chaumes s'entr'ouvrent pour laisser percer les pinceaux de barbes qui terminent les jeunes épis. Les chaudes journées du début de juin provoquent un allongement des derniers entrenœuds de cinq à dix centimètres par jour et la moindre irrégularité, le moindre retard dans la sortie des barbes suffit pour retenir l'attention de l'observateur averti. C'est certainement l'époque la plus favorable à la vérification de l'uniformité, bien que l'époque de la maturation, celle de la courbure des épis sous le poids des grains qui se gonflent d'amidon et celle de la chute des barbes, qui précède de quelques heures la moisson, fournissent encore d'excellents indices pour le contrôle de la pureté.

« Or, il est facile à un observateur expert de passer en revue un champ de vingt hectares en une seule journée et de constater, aux différentes époques que je viens de décrire, l'uniformité complète des descendants, d'affirmer par conséquent la régularité de croissance, d'épanouissement et de maturation de vingt-quatre millions de descendants d'une seule plante. »

On voit donc qu'en créant une lignée pure pour une variété déterminée d'un végétal, en substituant les graines ainsi obtenues à la semence ordinaire, on peut uniformiser toute une culture.

C'est ce que fit Vilmorin au cours de nombreux et intéressants travaux sur l'amélioration de la betterave à sucre. Cet éminent praticien observa que les betteraves d'un même champ d'expériences obtenues à l'aide de la sélection massive de Galton quoique de

forme, de volume et d'aspect très semblables, constituant donc apparemment un type unique, donnaient cependant, à l'analyse, des richesses en sucre très variables. Il choisit alors des racines porte-graines à richesse sucrière connue, et les planta isolément, assurant pour chacune d'elles la fécondation autogame. L'année suivante il sema à part les graines de chaque racine porte-graines et fit la constatation intéressante que voici : les graines produisirent des racines dont la richesse en sucre était sensiblement égale.

Evidemment, les individus appartenant à une lignée pure peuvent être modifiés par les facteurs extérieurs. Mais les modifications qu'ils provoquent ne sont que temporaires, n'intéressent qu'une génération, et disparaissent avec la génération suivante s'ils sont abolis.

En conclusion, la lignée pure chez le végétal hermaphrodite consiste à créer des familles d'individus ayant tous le même génotype. La lignée pure fixe les caractères, et, partant, est la base solide d'une sélection rationnelle et durable.

La vérification de la pureté des lignées à chaque génération à partir de l'individu qui en est le point de départ, donne lieu à l'inscription sur un livre de culture de toutes les particularités intéressantes concernant la croissance, la floraison et la maturation.

« S'il s'agit d'un orge de brasserie, on inscrit les tailles des grains, classés par leur passage dans un crible formé de tamis superposés qui les séparent au quart de millimètre d'épaisseur près et aussi le nombre de grains par épi, la longueur des épis, et la longueur des

chaumes correspondants, évaluées en millimètres et en centimètres ». (Blaringhène).

L'ensemble des données, relevées de génération en génération, depuis la plante unique jusqu'à la cinquième génération, par exemple, constitue l'histoire de de la lignée, et le livre où l'on inscrit les résultats est désigné par le nom anglais de Stambook. Le soin avec lequel il est rédigé est un facteur de succès.

On dit qu'une lignée a un pédigrée, c'est-à-dire une histoire sans lacunes, lorsque l'expérimentateur n'a négligé aucune des observations nécessaires pour s'assurer du maintien des qualités au cours des générations successives.



Dans le règne animal, il existe des êtres à reproduction asexuée. Chez eux, comme chez le végétal hermaphrodite, des lignées pures idéales ont été isolées. Ceci est cité uniquement pour satisfaire au point de vue philosophique, car, pour le zootechnicien, les seuls individus intéressants sont les animaux de la ferme, qui ont tous des représentants mâle et femelle, dont l'accouplement est nécessaire à la procréation.

Théoriquement, la notion de la lignée pure est aussi claire, aussi simple que pour le végétal hermaphrodite.

L'esprit humain peut facilement concevoir un taureau et une vache, par exemple, ayant tous leurs attributs morphologiques et biologiques semblables, à l'état pur, engendrant tour à tour des produits de l'un ou de l'autre sexe que l'on accouplera soit entre frère et

sœur, soit entre mère et fils ou père et fille, pour constituer la lignée pure.

Pratiquement, la chose est beaucoup plus complexe, car il est extrêmement difficile d'appareiller deux individus également purs. Ces deux êtres doivent obligatoirement descendre de parents fort éloignés qui, en admettant même leur pureté initiale, ont pu, au cours des âges, avoir leurs formules héréditaires modifiées par des croisements qui échappent à l'observateur le plus averti.

Cependant, lorsqu'on considère les races géographiques se reproduisant sur place depuis des milliers d'années, en étant toujours soumises aux mêmes influences, on est autorisé à penser que les caractères des individus se sont en partie bien uniformisés. La pratique a vérifié cette façon de voir. L'histoire du Durkam apprend, en effet, que cette race fameuse fut créée par les frères Colling, en choisissant parmi le bétail de la Teeswater quelques sujets d'élite qu'ils firent reproduire en étroite consanguinité, et avec lesquels ils créèrent des lignées remarquables par leur fixité.

D'autre part, tout comme le végétal, l'animal est formé d'une multitude, d'une mosaïque de caractères. Or, si du point de vue idéal le savant exige, pour qualifier de « purs » deux sujets, de retrouver intégralement dans leurs descendants tous les attributs qu'ils possèdent en commun, le praticien, au contraire, ne s'occupe et ne considère que ceux qui, pour lui, ont une importance économique.

Cela est profondément humain, et simplifie de beau-

coup la question de la lignée pure chez l'animal. Il est, en effet, bien plus facile de choisir, au sein d'une race, des individus possédant à l'état pur un nombre limité de qualités héréditaires que s'il fallait les trouver génétiquement semblables. C'est d'ailleurs ce qui existe dans les races actuelles les plus améliorées. Ainsi, pour le Durham, les attributs recherchés sont sa conformation spéciale et sa précocité, mais tous les Shorthorn n'ont pas le même manteau; les uns sont rouans, d'autres de couleur acajou ou pie et d'autres blancs.

Tout le monde sait que les pur-sang anglais ont des robes de différentes couleurs. Les hommes de cheval ne portent à cela qu'une attention toute relative, car la propriété essentielle de ces coursiers est la sensitivomotricité qui est mise en évidence lors des réunions hippiques.

Toutefois, avant d'aller plus loin il est absolument nécessaire d'approfondir un peu la notion du praticien sur la lignée pure.

Autrefois, un animal était considéré comme pur lorsque son aspect extérieur correspondait exactement au type de la race à laquelle il appartenait. Or, cette façon de voir n'est pas rigoureusement exacte. D'une part, les lois de Mendel apprennent que le manteau de la pureté peut cacher de nombreux croisements, qui sont mis en évidence, lors de l'épreuve de la reproduction, par l'apparition de caractères récessifs. C'est ainsi qu'un couple de lapins demi-sang castorrex¹,

(1) Le lapin castorrex est un lapin d'un type particulier, dont la fourrure est avant tout constituée de duvet, les poils de jarre étant atrophiés.

qui, morphologiquement, ressemblent à des lapins ordinaires, donne des produits sans jarre qui prouvent bien la nature métisse de leurs parents.

D'autre part, l'observation montre qu'au sein d'une population animale, héréditairement pure du point de vue morphologique, il existe encore des variations très grandes du point de vue de la spécialisation physiologique que l'homme exploite. Un exemple, dû à M. J.-L. Frateur, directeur de l'Institut Zootechnique de Louvain, fera mieux comprendre. Dans un lot de poules « Coucous de Malines », sélectionnées de longue date par d'anciennes méthodes et d'apparence uniforme, M. J.-L. Frateur a pu mettre en évidence le grand nombre de types d'œufs de poids variables que l'on rencontre encore dans cette soi-disant race améliorée. Il suffit de jeter un coup d'œil sur le tableau ci-contre pour être fixé (page 25).

L'éleveur actuel recherchera dans son bétail la fixité des caractères morphologiques et physiologiques essentiels qu'il exploite afin de pouvoir opérer une sélection fructueuse et durable.

La lignée pure a donc en zootechnie un sens restrictif en raison de la difficulté résultant de la séparation des sexes. D'idéale qu'elle était chez le végétal, elle devient simplement pratique chez l'animal. Elle n'assure plus la fixité intégrale, au cours des générations de tous les caractères de l'individu mais seulement celle de quelques-uns d'entre eux dont l'homme tire une source de bénéfices.

Comment obtient-on la lignée pure en animalicu-

ture ? C'est ici que la connaissance approfondie de toutes les modalités de l'hérédité est indispensable. Nous envisagerons seulement ici les moyens qui ne relèvent d'aucune étude spéciale, nous réservant par la suite d'exposer les autres au cours des nouveaux chapitres.

Une première façon de rechercher la lignée pure, celle qui est la plus générale et à laquelle on doit recourir chaque fois que l'on a un doute, est l'épreuve de la reproduction qui est le critérium de la pureté aussi bien pour l'animal que pour le végétal.

En accouplant un mâle et diverses femelles ayant tous le même phénotype, on mettra en évidence la mère qui transmet le plus fidèlement tous les caractères, et qui, par conséquent, possédera le même génotype que le père. En isolant ces deux reproducteurs et leurs produits, on obtiendra par la méthode de la consanguinité une lignée pure possédant la fixité des caractères qu'on recherche.

Mais ce n'est pas la seule manière possible de former des lignes pures. La connaissance de l'hérédité mendélienne, que l'on étudiera plus loin, montre que certains caractères dits récessifs existent à l'état pur dans la nature. On admettra donc d'emblée que les individus porteurs de caractères récessifs sont des génotypes, et l'on pourra créer avec eux des lignées pures, sans avoir à faire de longues opérations pour connaître leur formule héréditaire.

Ainsi, en cuniculiculture, on sait bien qu'un castor-r^{ex} possède à l'état pur le caractère r^{ex} et que, uni

à une lapine de même race, il n'engendrera que des castorrex.

Enfin, un troisième moyen découle de considérations sur la variation. L'expérience apprend que les mutations ou variations subites sont souvent héréditaires et que les descendants des sujets variés ne présentent alors aucun retour à la forme ancienne. Voici quelques exemples. Le pigeon-paon qui porte vingt-huit à quarante-deux rectrices à la queue au lieu de douze à dix-huit, les pigeons à cravate, à capuchon, à coquille ont été obtenus la suite de variations accidentelles dans la disposition des plumes. Ces variations ont été fixées, et ces oiseaux se reproduisent maintenant à l'état de pureté.

Le mérinos soyeux de Mauchamp, dont la laine a servi à la fabrication des châles de cachemire dont se paraient les élégantes du siècle passé, est un autre exemple célèbre de mutation suivie de fixation. L'apparition, dans un troupeau de mérinos ordinaires, d'un agneau mâle, à toison soyeuse, a permis de constituer, au bout de peu d'années, une sous-race de mérinos à laine soyeuse, dit mérinos de Mauchamp, du nom de la ferme du Pas-de-Calais, où le troupeau a pris naissance à dater de 1827.

Il faut donc retenir que les sujets brusquement variés sont susceptibles d'engendrer des lignées pures pour le caractère nouveau.

En conclusion, la lignée pure, chez l'animal, n'envisage qu'un ou plusieurs attributs, toujours en nombre limité. Comme pour le végétal, le critérium est l'épreuve de la reproduction, et l'avantage de la li-

gnée pure est d'assurer la fixité des caractères considérés comme utiles.

Avant de quitter ce chapitre, nous allons examiner rapidement la question des livres généalogiques et du standard qui sont, en pratique, les garants de la lignée pure.

La plupart des animaux domestiques des races déjà améliorées ont un état civil qui est enregistré sur les « livres généalogiques ». C'est ainsi que les chevaux de pur sang sont tous inscrits au Stud-Book. De même, les races bovines Jerseyaise, Durham, et beaucoup d'autres, possèdent leur Herd-Book.

La création, au sein de ces races, de lignées pures, avec les génotypes les plus avantageux, donne lieu à l'inscription, sur les « livres d'élite », des sujets choisis et de leur descendance.

Pour les races moins sélectionnées, l'isolement de lignées pures ne donne lieu qu'à l'inscription au livre généalogique, qui constitue, en même temps, le livre d'élite.

Tout individu doit satisfaire, pour être inscrit au livre généalogique, et, à plus forte raison, au livre d'élite, au standard de la race.

Qu'est-ce que le standard ? Le standard est la figure semi-théorique, semi-pratique, de l'individu type vers lequel on essaye d'élever tous ceux de la race que l'on veut améliorer.

On sait que la plupart des races animales se sont spécialisées. A chaque spécialisation correspond une morphologie et une physiologie spéciales qui permettent à l'individu d'accomplir son travail avec le meil-

leur rendement. L'observation a permis de distinguer parmi les races domestiques trois types principaux. Ce sont :

a) *Le type digestif*, à face large, bouche grande, lèvres fortes, corps épais, ventre arrondi, volumineux sans excès.

Exemples : les races de boucherie : bœufs charolais, limousins, Durham ; moutons de la Manche, de la Charmoise, Dishley, New-Kent ; porcs anglais.

b) *Le type respiratoire*, qui est celui des longilignes aptes à la vitesse, remarquables par la hauteur et la profondeur de leur cage thoracique, et celui aussi des grandes laitières à face longue, à tête fine, à poitrine descendue, à côtes longues que complète un dessus allongé et un bassin ample.

Exemples :

1° Pour la vitesse : cheval de pur sang anglais ; race bovine des steppes ; lévrier russe, sloughi ; moutons transhumants ; coq de combat.

2° Laitières et grandes pondeuses : vaches flamande, hollandaise, bretonne, Schwytz ; brebis frisonne ; chèvre alpine ; jument kirghize ; canard coureur indien ; poule Leghorn.

c) *Le type musculaire*, auquel appartiennent les brévignes bâtis en mode de force, chez lesquels l'association avec le type précédent se retrouve dans l'ampleur de la ceinture thoracique.

Exemples : les chevaux de gros trait lent : ardennais, boulonnais, Shire-Horse ; les bœufs de travail, en particulier les garonnais.

Les races d'un même type principal se distinguent les unes des autres par des types secondaires plus précis qui constituent leur standard.

Ainsi, dans les races bovines de boucherie qui sont toutes groupées dans le type digestif, on remarque le type Durham, caractérisé par sa conformation parallélipédique, le type limousin formé d'un cylindre terminé par une calotte sphérique, le type charolais se rapprochant beaucoup du précédent, etc.

Le standard d'élite, d'autre part, s'inquiète de la pureté de l'individu. Il comporte un certain nombre de conditions relatives aux ascendants, aux collatéraux et aux descendants qui ont pour dessein d'établir l'authenticité de la lignée pure pour la caractéristique de la race.

Le but du standard est d'uniformiser la race qu'il représente, afin que tous les individus aient le maximum de « productivité » et de fixité héréditaire. Il est un auxiliaire précieux de la sélection, en permettant de fixer les points essentiels sur lesquels l'éleveur devra porter tout particulièrement son attention, afin de mener à bien l'amélioration de son bétail.

CHAPITRE II

Le mendélisme et les caractères mendéliens

Depuis bientôt trente ans que les travaux de Mendel ont été tirés de l'oubli, les généticiens se sont efforcés de trouver dans le règne animal les phénomènes héréditaires pouvant entrer dans le cadre des lois du savant moine moravien. Comme il arrive souvent dans de pareils cas, on a généralisé, et on a voulu faire tenir toute la génétique dans l'étude des caractères mendéliens. C'est une erreur, car de nombreux chapitres de l'hérédité ne sont pas encore élucidés par ces nouvelles données. Néanmoins, les lois de Mendel ont une très grosse importance en matière de sélection individuelle. Elles complètent avantageusement les notions sur la lignée pure, en montrant comment, par l'association sur un même individu de caractères appartenant initialement à deux lignées différentes, l'éleveur peut créer des lignées pures nouvelles.

Elles méritent donc l'étude approfondie qui va suivre.

Ici, comme pour l'exposé de la lignée pure, il convient d'examiner d'abord le végétal.

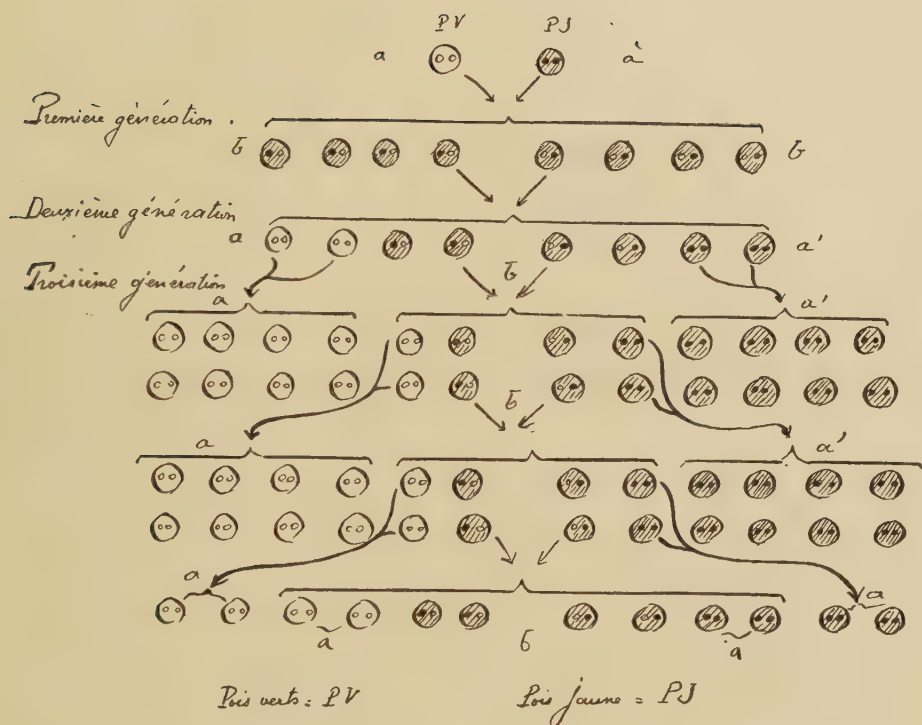
Mendel opérait sur le genre *Pisum* ou Pois. En pollinisant lui-même des fleurs jeunes, et en supprimant ensuite leurs étamines pour éviter l'autofécondation, qui est normale chez ces plantes, Mendel a croisé des variétés de pois différant par des caractères opposés : ainsi les pois à cotylédons jaunes et ceux à cotylédons verts. Il obtenait de cette façon des hybrides qu'il laissait ensuite reproduire librement.

A la première génération, tous les pois furent à cotylédons jaunes. Le caractère jaune était donc dominant, d'où la « loi de la dominance ».

A la seconde génération, tous les pois jaunes et en apparence purs, donnèrent une certaine proportion de verts, soit un vert pour trois jaunes. Cette proportion invariable de 1 pour 3 fit énoncer la « loi de la constance de la réversion ».

En troisième génération, les pois verts n'engendrèrent que des pois verts ; un tiers des jaunes que des jaunes ; les deux autres tiers produisirent un quart de verts et trois quarts de jaunes, c'est-à-dire donnèrent le même résultat que les graines de la première génération.

Ces résultats peuvent être schématisés dans le tableau suivant :



Comment interpréter cet ensemble de faits ?

« Mendel a remarqué que les résultats précédents s'expliquent complètement si l'on suppose que les cellules sexuelles produites ne sont pas de nature hybride, mais de nature pure, soit maternelle, soit paternelle. »

En première génération, le pois jaune, que l'on sait formé de la combinaison du jaune et du vert, est hybride seulement en apparence, car ses cellules

sexuelles sont restées pures pour le caractère couleur. Il en est du type dominant jaune (J), d'autres du type récessif vert (V), qui donneront au hasard des rencontres les combinaisons suivantes :

$J \times J$, c'est-à-dire des pois jaunes purs ;

$J \times V$, c'est-à-dire des hybrides jaunes ;

$V \times J$, c'est-à-dire des hybrides jaunes ;

$V \times V$, c'est-à-dire des pois verts purs.

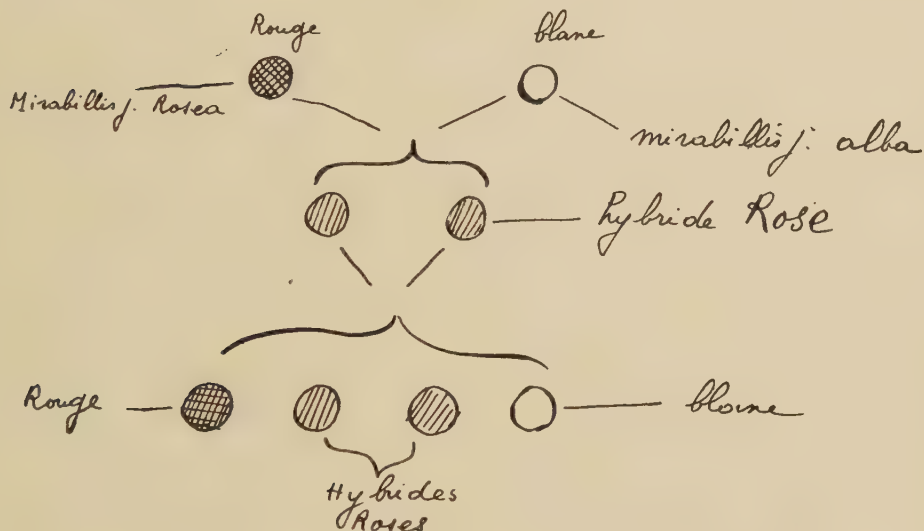
Et, comme il n'y a pas de raison pour que chez l'hybride il y ait plus de gamètes à caractère jaune que de cellules sexuelles à caractère vert, la proportion des pois obtenus en deuxième génération sera de un vert pur pour un jaune pur et pour deux hybrides jaunes.

Toutes ces lois souffrent des exceptions. Ainsi, en ce qui concerne la loi de la dominance, le *Mirabilis Jalapa*, dont il existe deux variétés : le rouge et le blanc, ne s'y conforme pas. Lorsqu'on croise *Mirabilis Jalapa Rosea* et *Mirabilis Jalapa Alba*, au lieu d'obtenir en première génération un produit rouge ou blanc, on a un hybride rose qui se comporte en deuxième génération comme le pois hybride jaune.

De même, la loi de la constance de la réversion est souvent défailante, lorsqu'on cherche à la vérifier sur de petits nombres.

Mais à côté de ces exceptions de détail, les travaux de Mendel mettent en évidence, dans certains couples antagonistes ou allélomorphes, les phénomènes de dominance, de réversion, mais surtout, ce qui est de beaucoup plus important pour la sélection: la pureté

des gamètes chez les hybrides qui fait qu'après croisement une part des dominants et des récessifs sont purs.



Il est intéressant d'examiner maintenant le cas d'un couple antagoniste pour quatre caractères, ou encore, comme disent les Mendéliens, le cas d'un bihybride, par opposition à l'exemple précédent où l'on avait affaire à un monohybride.

Mendel a croisé le pois jaune et lisse avec le pois vert et ridé. En opérant ainsi, on n'obtient, en première génération, que des pois jaunes et lisses. Donc les caractères jaune et lisse sont dominants. En seconde génération, les caractères récessifs font leur apparition, et on a, au gré des rencontres, les combinaisons suivantes :

	LL	LR	LR	RR
JJ	JJLL	JJLR	JJLR	JJRR
JV	JVLL	JVLR	JVLR	JVRR
JV	JVLL	JVLR	JVLR	JVRR
VV	VVLL	VVLR	VVLR	VVRR

L = lisse R = ride J = jaune V = vert

On voit qu'on obtient seize pois pouvant être groupés dans les neuf formules suivantes :

JJ $\begin{cases} \text{LL} \\ \text{LR} \\ \text{RR} \end{cases}$

JV $\begin{cases} \text{LL} \\ \text{LR} \\ \text{RR} \end{cases}$

VV $\begin{cases} \text{LL} \\ \text{LR} \\ \text{RR} \end{cases}$

Deux particulièrement intéressantes sont JJRR et VVLL. L'épreuve de la reproduction montre que les pois qui les possèdent sont fixés pour leurs nouveaux caractères jaune et ridé, vert et lisse. Par conséquent, des individus neufs ont été créés. Ceci a une grosse importance philosophique.

Le mendélisme éclaire donc d'une nouvelle lumière l'esprit humain sur la lignée pure en mettant en évidence que le croisement de deux individus peut donner, après deux générations, non pas des métis, mais des sujets purs ayant des caractères nouveaux, ou différant des géniteurs de départ par un nouvel assemblage des caractères.

Ces expériences sur le genre *Pisum*, qui ont servi à Mendel pour établir ses fameuses lois, ont été, par

la suite, recommencées sur les animaux. Des résultats semblables ont été enregistrés.

Ainsi, si l'on croise une souris blanche avec une souris grise, on n'obtient en première génération que des souris grises. En seconde génération, on retrouve une certaine proportion, une sur quatre, de souris blanches qui, par la suite, n'engendrent plus que des souris blanches.



La loi de la dominance, celles de la réversion et de la pureté des gamètes, sont donc applicables au règne animal. Cependant, la constance de la réversion chez les animaux ne peut jamais être vérifiée d'une façon absolue, car d'une part le nombre des descendants est trop petit pour que l'erreur relative soit minime

et, d'autre part, étant obligé d'accoupler les individus pour les faire reproduire, on n'est jamais sûr d'appareiller les purs avec les purs et les métis avec les métis.

M. le Professeur E. Létard (notre maître vénéré dont nous sommes l'élève de laboratoire), mendélien convaincu, poursuit depuis plusieurs années les expériences suivantes :

Il opère sur les lapins qui donnent, à chaque portée, un nombre relativement grand de produits, ce qui contribue à diminuer l'erreur de la réversion. Les caractères mis en opposition sont :

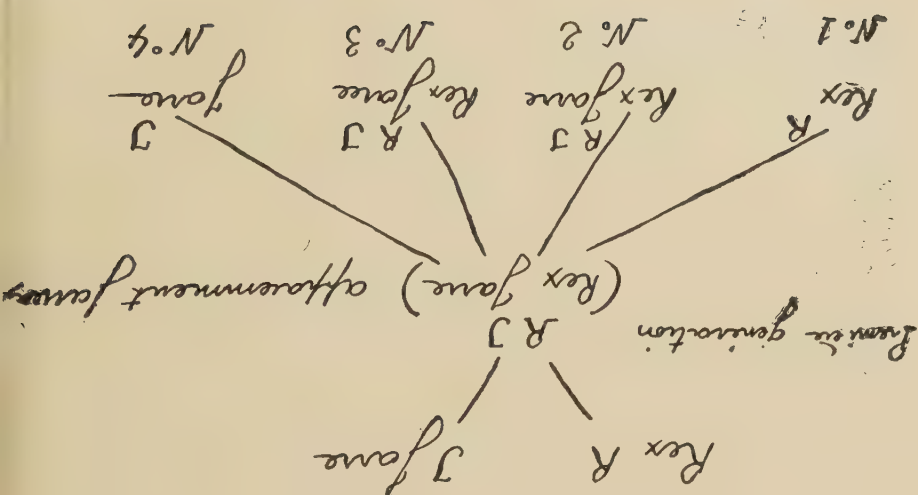
Caractère Rex	{	lapin rex
ou		
absence de jarre		
dans la fourrure.		
Présence de jarre	{	lapin ordinaire
dans la fourrure.		

Première série d'expériences. — 1° Il croise un lapin rex (R) avec un lapin à poil long (J). Il obtient en première génération des lapins à poil long.

Conclusion : Le caractère jarre est dominant.

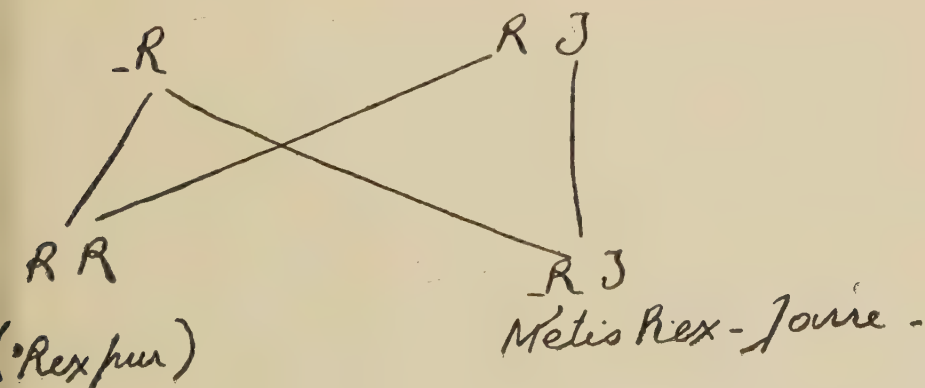
2° En deuxième génération, les métis à poil long, croisés avec un rex, donnent un certain nombre de rex.

Conclusion : Le caractère rex est récessif,



Deuxième série d'expériences. — 1° Il accouple le rex (R), qui lui a servi de point de départ avec le rex n° 1 du schéma des expériences précédentes. Il n'obtient que des rex. Donc, le rex n° 1 est pur, le caractère jarre étant dominant.

2° Il fait saillir le lapin n° 2 métis (rex jarre) par le rex (R). Il obtient sur un grand nombre d'expériences, 50 % de rex et 50 % de lapins ordinaires mais métis. Ce résultat peut être schématisé ainsi :



Conclusion : La loi de la constance de la réversion semble être vérifiée.

3° Il accouple le lapin n° 4 avec le rex (R). Il n'obtient que des lapins jarreux qui se comportent par la suite comme les métis de la première série d'expériences. Le lapin n° 4 est donc un lapin jarreux pur.

Des paragraphes 1°, 2°, 3°, on déduit que la pureté des gamètes chez les métis est vérifiée pour les caractères allélomorphes, présence du jarre et absence du jarre.

Troisième série d'expériences. — On accouple le rex (R), de pelage brun, comme celui du castor, avec une lapine de Vendée blanche. Les caractères opposés sont rex et brun, d'une part, jarre et blanc, de l'autre. En première génération, on n'obtient que des lapins jarreux et bruns qui donnent en seconde génération toute une série de lapereaux répondant aux formules héréditaires suivantes :

N° 1	RRCB	N° 4	JRCB	L° 7	JJCB
N° 2	RRCC	N° 5	JRCC	N° 8	JJCC
N° 3	RRBB	N° 6	JRBB	N° 9	JJBB

Le lapin n° 1 est un rex brun ayant parfois, mais très exceptionnellement, quelques taches blanches, et qui donne, avec un lapin de même formule, des rex bruns purs, des rex bruns impurs pour la couleur et des rex blancs purs.

Le lapin n° 2 est un rex brun pur qui reproduira toujours semblable à lui.

Le lapin n° 3 est un rex blanc pur ou hermine-rex,

Accouplé avec un hermine-rex, il ne donne que des hermine-rex. C'est un individu nouveau, puisqu'il est le produit de deux géniteurs ne possédant pas les attributs rex et blanc associés. D'autre part, ce n'est pas un métis, car il est le récessif des deux caractères : « présence de jarre » et « couleur blanche », et, lorsqu'il est soumis à l'épreuve de la reproduction, il n'y a pas disjonction de ces caractères.

Les lapins n^{os} 4, 5, 6 sont, des métis pour les caractères jarre et rex.

Les lapins n^{os} 7, 8, 9, sont des lapins ordinaires, soit de pelage brun impur, soit blanc ou brun pur.

Ces expériences qui constituent un des plus beaux exemples de mendélisme animal, donnent les fructueux enseignements suivants :

a) On a vu que le lapin rex n^o 1 de la première série d'expériences est pur pour le caractère rex, c'est-à-dire que tout croisement d'un rex avec une lapine ordinaire ne donne, en première génération, que des lapins jarreux. Il est donc impossible de trouver dans la nature un rex qui soit autrement que pur, et en cuniculture il ne sera pas utile de soumettre à l'épreuve de la reproduction un castorrex ou un hermine-rex, pour être certain de leurs possibilités sexuelles vis-à-vis de ce caractère.

Il faut, par conséquent, retenir que les individus porteurs de caractères récessifs sont fixés, et que des lignées pures peuvent être isolées d'emblée en les multipliant.

b) Le lapin jarreux n^o 4 est pur pour le caractère

jarre. Or, ce dernier est dominant par rapport au caractère rex, c'est-à-dire qu'accouplé avec une lapine rex il produit des lapins jarreux donnant en deuxième génération, soit des rex, soit des lapins à poil long.

Pour distinguer le lapin n° 4 d'un métis rex-jarre, il faut nécessairement recourir à l'épreuve de la reproduction, puisqu'ils sont apparemment semblables.

En ce qui concerne la lignée pure, on retombe dans le cas général.

c) Un corollaire plus important des expériences précédentes est que la lignée pure, pour un ou plusieurs caractères, peut être obtenue en partant d'un seul individu pur. Ainsi, il n'est pas utile d'acheter deux rex qui coûtent fort cher pour avoir des rex. Il suffit de posséder seulement un mâle rex, par exemple, de l'accoupler avec une femelle ordinaire et ensuite de lui faire couvrir les lapines métisses. Comme on l'a vu, on obtiendra de cette façon 50 % de rex et 50 % de jarreux. Par la suite, on pourra faire reproduire ces derniers rex entre eux. Ils ne donneront que des rex.

Des races ont pu ainsi être reconstituées à l'état pur.

M. le Professeur Dechambre cite l'exemple suivant à propos des races de rats de fantaisie :

« La race « fauve », éteinte dans le courant du XIX^e siècle, fut reconstituée au moyen d'une femelle de surmulot fauve capturée à l'état de sauvage sur les quais de Liverpool. Après avoir tué un certain nombre de mâles qui lui furent successivement of-

ferts, cette femelle se laissa enfin maîtriser par un vieux surmulot sauvage noir. Tous les jeunes produits par cet accouplement furent de la couleur du surmulot sauvage (caractère dominant); mais en les faisant reproduire entre eux, ces derniers donnèrent une portée dans laquelle se trouvaient des sujets fauves (caractère récessif) qui servirent à reconstituer la race fauve à œil noir. »

d) Le lapin hermine-rex n° 3 de la troisième série d'expériences est un nouvel individu, puisque ses grands-parents ne possèdent pas en doses doubles les caractères rex et blanc. Or, les enseignements du paragraphe *a* et l'épreuve de la reproduction montrent que c'est un individu pur qui donne avec une lapine de même formule héréditaire une lignée pure.

On déduit de cela que des lignées pures peuvent être créées de toutes pièces pour des caractères nouveaux.

e) Les résultats de la première série d'expériences mettent en doute, d'autre part, certains préjugés qui ne reposent sur aucune base bien solide. En particulier, le cas suivant :

Le croisement d'un pur sang avec un sang quelconque donne des demi-sang. Pour la majorité des éleveurs, deux demi-sang n'engendrent que des demi-sang. Or, ceci est inexact tout au moins si l'on se rapporte à l'exemple des lapins cités plus haut. On a vu, en effet, que les demi-sang rex-jarre produisent des lapereaux qui sont soit des rex, soit des demi-sang, soit des « jarre » purs.

Ceci a son importance en cuniculture, car il faudra vérifier la formule héréditaire des demi-sang par l'épreuve de la reproduction. Un éleveur de bonne foi peut vendre, en effet, comme demi-sang un lapin de formule héréditaire n° 4, première série d'expériences, qui, en fait, n'est qu'un lapin ordinaire.

Rien ne prouve d'ailleurs qu'il n'en soit pas de même pour les autres espèces d'animaux.

En conclusion, les lois de Mendel jouent, en animaliculture, un grand rôle dans la sélection individuelle en perfectionnant les moyens de recherche de la lignée pure qui en est la base indispensable.

CHAPITRE III

L'hérédité mixte

L'hérédité mixte est le mode de transmission aux descendants des caractères des parents fusionnés intimement, ou associés à l'état de combinaisons complexes.

Beaucoup de généticiens prétendent qu'il n'y a qu'apparence de combinaison. Pourtant de nombreuses races animales, qui ont eu leur point de départ dans le croisement, passent aujourd'hui pour des races pures en raison de leur grande uniformité et de leur immuable fixité. Des exemples précis vont attirer l'attention sur ce mode de l'hérédité qui est important du point de vue de la ligne pure et, par tant, de la sélection méthodique.

Le cas le plus frappant d'hérédité mixte est celui du cheval de pur-sang anglais, qui dérive de plusieurs éléments étrangers associés aux races originaires de la Grande-Bretagne. Parmi ces dernières, on compte des races de chevaux fins et distingués qui étaient

employés aux luttes de vitesse assez répandues en Angleterre dès le XII^e siècle, bien avant l'institution régulière des courses. Déjà à la fin du XI^e siècle, Guillaume le Conquérant et ses compagnons d'armes introduisirent des chevaux espagnols estimés pour leur énergie et leurs belles attitudes et les jeux de manège. Sous Henri I^{er}, vers 1130, fut importé le premier cheval arabe. Les chevaux espagnols reparurent sous Edouard III (1327-1377). Des chevaux napolitains et tures furent également importés par ses soins. Jacques I^{er} (1603-1625) fit venir des étalons tures et barbes et renouvela l'essai de l'arabe avec un seul étalon. Ce même roi introduisit un peu plus tard un fort bel animal, l'étalon turc « The White Turck ». Le duc de Buckingham importa, quelque temps après, « The Helmsley Turc », puis un barbe, « Fairfax Morocco ». Néanmoins, il faut arriver au XVIII^e siècle pour assister à la constitution définitive du cheval de pur-sang anglais, à l'aide de trois reproducteurs remarquables : « Darley-Arabian », « Godolphin-Arabian » et « Byerly Turck ».

L'origine de la race de pur-sang peut donc se condenser de la manière suivante :

1^o Races indigènes de la Grande-Bretagne avant le XII^e siècle ;

2^o Races étrangères importées :

Etalons espagnols ;

Etalons napolitains ;

Etalons tures ;

Etalons arabes.

Toutefois, ce mélange si complexe n'empêche pas que le cheval de courses a acquis, au cours des âges, une telle fixité de ses qualités que les écuyers lui ont décerné le nom de « pur-sang ».

Un autre exemple, non moins démonstratif, est celui de la race de moutons de la Charmoise, qui est aujourd'hui une des plus belles et des plus améliorées de France.

L'éleveur Malingié, vers 1838, mit en présence, d'une façon assez obscure, que l'on désigna plus tard sous le nom « d'affolement des races », des moutons berrichons, solognots, mérinos et New-Kent. En quelques années, il obtint des individus très perfectionnés, capables de se perpétuer en conservant les caractères nouvellement acquis. Depuis 1850, la race de la Charmoise n'a cessé de prouver son uniformité par la fixité des attributs de ses sujets.

L'histoire du mérinos français fait aussi partie de l'hérédité mixte. Jusqu'au XVIII^e siècle, l'Espagne conservait le monopole de la production des laines fines grâce à la race mérine dont l'exportation était rigoureusement interdite. De 1775 à 1786, et après 1796, des importations de plus en plus nombreuses furent effectuées, dues aux efforts de Daubenton, de Tessier, de Gilbert. Des béliers espagnols furent disséminés en de nombreux points du territoire, et on commença la transformation des races locales en races à laine fine. Les éleveurs entretenaient des troupeaux dits de « progression », dans lesquels le choix des brebis était soigneusement effectué pour conserver celles qui s'avançaient le plus vite vers le

sang mérinos. Les moutons ainsi produits portèrent pendant longtemps le nom de métis-mérinos. Depuis bien des années, le qualificatif de métis ne leur est plus applicable, car en tous les points où l'opération a été continue, on a des mérinos qui ne conservent plus aucune trace de leur origine croisée, si ce n'est l'amplification des formes.

Nombreuses sont les races de chiens qui dépendent de l'hérédité mixte. Le basset, qui possède un corps et une tête de longiligne et des pattes de bréviline, n'en est-il pas un exemple typique ?

L'hérédité mixte semble être en contradiction avec la lignée pure. On a dit, en effet, que le critérium de la lignée pure était l'épreuve de la reproduction. Or, comme les exemples ci-dessus le montrent, cette dernière ne permet pas de déceler l'origine métisse de certaines races. Comment expliquer cela ?

M. le Professeur Dechambre interprète le cas de la race ovine de la Charmoise de la façon suivante : « On peut expliquer la rapide homogénéité des métis de Malingié, rapidité qui avait jeté, on ne sait pourquoi, une sorte de discrédit sur cette race pourtant si bonne, par le fait que Malingié s'est trouvé, dès la seconde génération de ses métis, en présence de caractères que son coup d'œil de « moutonnier » lui a fait reconnaître comme étant justement ceux qu'il voulait obtenir et fixer dans son troupeau : bonne conformation, finesse, couleur blanche, petites oreilles, etc. Le hasard a voulu que ces caractères fussent des récessifs ou encore des dominants purs ; les sujets qui en étaient porteurs avaient dès lors la faculté de

les transmettre intégralement. Malingié a réussi ainsi à former en quelques générations une race homogène et fixée. »

D'après l'opinion de M. le Professeur Dechambre, les moutons de la Charmoise ne seraient donc plus, du point de vue héréditaire, des fils de métis berri-chons, solognots, mérinos, New-Kent, mais des individus neufs ayant un génotype nouveau.

Cette explication par le mendélisme ne saurait toutefois être étendue à tous les cas d'hérédité mixte. En effet, rien ne prouve qu'il en soit ainsi pour le pur-sang, le mérinos, le basset. Il reste donc là un point obscur à éclaircir. Cependant, pratiquement, peu importe que la race que l'on doit améliorer soit la résultante de croisements, pourvu que les individus qui la composent soient suffisamment stables pour permettre la création de lignées pures.

En conclusion, cette nouvelle modalité de l'hérédité apprend qu'il est possible, dans certains cas, d'isoler après croisement des sujets purs possédant des caractères nouveaux. Autrement dit, la sélection peut faire œuvre utile en venant compléter le croisement.

CHAPITRE IV

Les moyens de mesure des intensités physiologiques

La sélection génotypique exige une connaissance de plus en plus complète, de plus en plus précise, des possibilités héréditaires d'un individu.

Or, si l'appréciation de l'aptitude d'un géniteur à transmettre ses attributs est, en somme, facile lorsqu'il s'agit d'un caractère morphologique, d'un détail formel, d'une marque de couleur, toutes choses que nos sens saisissent facilement, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de juger un caractère physiologique, d'en mesurer l'intensité, afin de fixer la valeur réelle d'un géniteur, tant par lui-même que par les produits qui en sont issus. Des procédés méthodiques sont donc indispensables pour reconnaître si, selon le mot des éleveurs, le sujet considéré « race » véritablement.

Les difficultés d'application dans cette appréciation

font que trop souvent ce côté de la question a été négligé; la sélection s'est faite d'après l'apparence plutôt que d'après la réalité. Nous allons rappeler quelques spéculations animales pour lesquelles on procède aujourd'hui rationnellement. L'heureux résultat obtenu de ces méthodes destinées à mesurer aussi exactement que possible les intensités physiologiques prouvera la légitimité de leur expansion.

Un exemple ancien et vraiment démonstratif en ce qui concerne la mesure du travail de vitesse nous est offert par la formation du cheval anglais de course et des chevaux de course en général, galopeurs ou trotteurs. Ici, l'animal est bien jugé, non sur son extérieur, mais sur sa valeur vraie.

Les soins dont ces chevaux sont l'objet dans tous les haras, les méthodes d'entraînement généralement très voisines les unes des autres auxquelles ils sont soumis, les conditions de distance, de poids très délimitées dans lesquelles ils sont admis à courir, éliminent le plus souvent les contingences, de sorte que l'animal est placé en situation de prouver son exacte capacité. Aussi, avant la course, dit-on, la généalogie est tout; après l'épreuve, seule la performance compte.

L'observation montre bien qu'en effet la généalogie est souvent trompeuse. Sur la foi des mérites des ancêtres, on achète à des prix extraordinaires, fantastiques peut-on dire, des animaux dont il est bien difficile, autant dire impossible, de prévoir la valeur avec sécurité. Combien même il serait curieux et édifiant de rechercher systématiquement quelle fut la

carrière de courses pour des sujets qui, à dix-huit mois, furent achetés plusieurs centaines de mille francs, cette année, par exemple, plus de huit cent mille francs une tête ! Il en est bon nombre parmi eux qui, après quelques séances d'entraînement, démontrent leur incapacité à gagner une épreuve sérieuse. C'est que sur ces sujets pèse l'hérédité non seulement des parents immédiats, mais de tous les ancêtres paternels ou maternels dont chacun ne fut pas nécessairement un glorieux cheval ; c'est aussi que la combinaison de ces multiples hérédités fragmentaires aboutit à un individu complexe, dont la valeur ne peut se deviner avec certitude à la simple lecture d'un pédigrée.

Ce qui prouve encore cette discontinuité possible entre les qualités des géniteurs et de leurs descendants, ce sont les vicissitudes dans la vie des étalons. Au sortir d'une brillante carrière de courses, le cheval est utilisé comme reproducteur. C'est lui qui est, de la part de l'éleveur, l'objet du choix de beaucoup le plus méticuleux, non pas que, contrairement à ce que pensent certains, il ait, dans la transmission des qualités au poulain, une part plus importante que la mère, mais parce que, nécessairement, son influence porte sur un bien plus grand nombre de produits.

Le cheval de grande classe, quittant l'hippodrome, est immédiatement fort recherché comme géniteur. On le juge sur les succès remportés dans les épreuves. Mais, trois ans plus tard, le critérium devient tout différent. On juge l'étalon d'après la valeur, sur la piste, de ses produits, en particulier de ses produits de deux

ans. Selon ces résultats, l'étalon prend une plus-value considérable, ou, au contraire, est très déprécié ; et c'est ainsi que, suivant le mérite — on pourrait quelquefois dire selon la chance — de jeunes poulains, les éleveurs arrachent à prix d'or, pour leurs juments, les services de ce père réputé incomparable, ou, au contraire, l'abandonnent rapidement, quels qu'aient été, en course, ses mérites personnels qui sont vite oubliés, après l'insuccès de ses descendants.

Mais, dira-t-on, comment expliquer qu'un cheval de grande classe, allié avec de très bonnes juments, ne donne pas aussi que des produits de haute valeur ? Cette méthode de sélection, poursuivie depuis de nombreuses générations, serait-elle donc sans valeur, présentant des défaillances, malgré les procédés d'une critique impitoyable ?

En réalité, ces défaillances sont minimales au regard des résultats obtenus. Dans toute lignée, même très pure, des variations individuelles se manifestent, et pour le caractère qui ici nous intéresse : aptitude à la vitesse, des variations, même infimes, dont l'éleveur n'est pas maître, sont suffisantes pour classer un cheval comme excellent, moyen ou mauvais. L'importance que peut prendre une variation très petite pour caractériser divers animaux particuliers au milieu d'un ensemble prouve précisément l'homogénéité de cet ensemble. Le résultat essentiel, infiniment plus intéressant que ces petites variations qui le masquent si la question n'est pas vue d'un peu haut, le résultat fondamental, c'est le haut degré de perfectionnement auquel atteint la race des chevaux de pur-sang an-

glais tout entière, à telle enseigne qu'un cheval considéré comme médiocre vis-à-vis de ceux de sa race l'emporte généralement avec une grande facilité, dans une épreuve de vitesse, sur toute autre race. On a donc créé ici une ligne qu'on peut considérer comme pure vis-à-vis du caractère physiologique visé : l'extrême vitesse, sous très faible poids, sur très courte distance.

On pourrait faire une démonstration analogue, visant le cheval trotteur, ou le lévrier de course.

Pour le cheval de travail, on entre actuellement dans une voie analogue, en quelques pays, notamment en Belgique, par l'institution de concours de traction qui démontreront la puissance réelle des moteurs animaux, alors que l'on jugeait jusqu'ici de cette puissance par des critères insuffisants : harmonie des formes, développement musculaire, force du squelette, direction des rayons osseux, etc...

En ce qui concerne la production laitière, des progrès considérables ont été accomplis ces dernières années par la méthode du contrôle laitier, dont le principe est, on le sait, aussi simple que rationnel : déterminer exactement les qualités laitière et beurrière des animaux en pesant le lait produit durant une lactation, et en dosant la matière grasse contenue dans ce lait, plutôt qu'en s'appuyant sur les caractères extérieurs, trop souvent infidèles, qui signalent les aptitudes de la femelle, et même celles du mâle destiné à la reproduction.

C'est qu'en effet, même pour la spéculation laitière, la sélection est plus importante encore chez les mâles

que chez les femelles, l'aptitude à donner un lait abondant et riche s'héritant chez les jeunes femelles aussi bien des ascendants paternels que des ascendants maternels. D'où la nécessité, pour la sélection des mâles, de mesurer la richesse quantitative et qualitative du lait donné par les génisses issues du taureau qu'on veut éprouver. La comparaison entre les lactations de ces génisses et celles de leurs mères permet de déterminer la part bonne ou mauvaise que l'on est en droit d'imputer au mâle. D'où aussi, comme nous le verrons, l'urgence de conserver longtemps les reproducteurs mâles, jusqu'à ce qu'on soit fixé sur leur valeur exacte, ce qui permet de décider de leur sort en toute connaissance de cause.

Cette méthode sûre a permis de mettre en évidence des individualités exceptionnelles, et de créer, grâce à elles, des souches, dont on peut dire qu'elles ont un « sang » laitier ou un « sang » beurrier.

La production de la viande doit gagner aussi à l'introduction des méthodes exactes. C'est pourquoi, en France, l'on revient, aujourd'hui, aux règles inaugurées voici quelque soixante-quinze ans, lors des célèbres concours de Poissy, mais trop tôt abandonnées. Les animaux étaient appréciés, après abatage, de façon détaillée sur les points suivants : rendement, poids des os, poids de la graisse, répartition de celle-ci, qualités de la fibre musculaire, etc...

En Angleterre, les concours dits « de carcasses » ont contribué beaucoup à l'amélioration des célèbres races de boucherie, en même temps qu'ils ont fourni des directives précises sur le meilleur mode d'explo-

tation. Dans ces concours, les géniteurs qu'on a eu soin de conserver à l'étable, à la porcherie, à la bergerie, s'avèrent comme satisfaisants ou comme insuffisants, grâce à l'examen des produits abattus, beaucoup mieux que par l'étude de ceux-ci « sur pied ».

Les concours de volailles grasses reposent sur les mêmes bases ; on doit du reste reconnaître que l'éleveur n'en tire point tout le bénéfice possible, à cause de sa connaissance le plus souvent insuffisante des géniteurs qui ont fourni tel sujet reconnu remarquable après qu'il a été sacrifié.

La production de la laine est aussi justiciable de procédés précis. Ce ne sont pas seulement les sens de l'expert qui doivent être mis en œuvre, mais des appareils spéciaux, pour déterminer la finesse du brin, son égalité, son élasticité, sa résistance, l'homogénéité de la toison, les qualités du suint. Aussi est-il souhaitable que s'élaborent des conventions universellement standardisées, visant l'appréciation des toisons. C'est grâce à une sélection continue de cet ordre, qui s'est exercée sur tous les béliers sans exception nés dans cet établissement, que la bergerie de Rambouillet a créé le mérinos de Rambouillet, célèbre dans le monde entier.

Faut-il enfin citer le contrôle de la ponte avec les nids-trappes, permettant de découvrir des pondeuses extraordinaires ? La recherche des meilleurs coqs, au point de vue de la transmission des qualités de la ponte, est assurée aussi par l'étude comparée de l'ovulation chez les poulettes et chez leurs mères. Ainsi ont été constituées des lignées remarquables

par le nombre et la dimension de leurs œufs, par la constance de leur couleur, par le pourcentage des éclosions, celles-ci étant liées à la constitution de l'œuf et notamment à la composition de la coquille.

Frateur a isolé et perpétué des souches de volailles résistantes à la diphtérie. Ce fait, fort intéressant en lui-même, est cependant surtout digne d'être retenu pour les possibilités qu'il laisse entrevoir dans la lutte contre certaines maladies vis-à-vis desquelles on est, médicalement, trop souvent désarmé.

Ces divers exemples montrent comment, à des titres divers, il est possible de mesurer les « intensités physiologiques » des animaux. Ces mesures sont, dans tous les domaines de l'exploitation animale une nécessité inéluctable, si l'on veut faire une sélection vraiment rationnelle. De nos jours, la sélection phénotypique a donné presque toute sa mesure. La sélection génotypique réclame des méthodes plus sûres, plus exactes, analogues à celles que nous venons de rappeler.

CHAPITRE VI

La sélection méthodique ou génotypique ou individuelle

Sa pratique

La sélection phénotypique, c'est-à-dire le choix des reproducteurs présentant les caractères extérieurs recherchés, considère comme loi que le « semblable doit engendrer le semblable ». Si, dans certains cas, cette loi se confirme, dans beaucoup d'autres les exceptions sont plus nombreuses que les cas conformes. On a vu, à propos de la lignée pure, que des populations animales en apparence uniformes ne l'étaient plus héréditairement lorsqu'on les soumettait à l'épreuve de la reproduction. Faire un essai de sélection en choisissant seulement dans ces races les phénotypes avantageux, et en les rejetant ensuite dans la masse des individus, ne produit aucun résultat sensible. Cela pour plusieurs raisons qui vont

suivre. La première, c'est que le phénotype choisi ne possède pas forcément à l'état pur les qualités qu'il présente. Ensuite, un ou plusieurs reproducteurs purs, toujours en nombre réduit, ont leurs qualités vite absorbées par la grande masse des sujets médiocres. Ces derniers, en effet, étant la majorité, se reproduisent plus rapidement, et les quelques sujets d'élite finissent par être noyés au sein de la multitude. Mais le gros défaut de la sélection phénotypique est de considérer comme héréditaire une série de caractères qui ne le sont pas nécessairement. Leur transmission aux descendants est par conséquent loin d'être constante, et si, par cette méthode, on note quelques progrès sur une ou deux générations, bien vite la médiocrité réapparaît dans l'élevage ainsi dirigé.

Souvent on s'est mépris sur les résultats obtenus par cette sélection phénotypique, car, corrélativement, surtout depuis le xx^e siècle, on a amélioré la culture par des procédés récents d'enrichissement des terres. Celles-ci, mieux travaillées, mieux fécondées par les engrais modernes, ont donné des cultures plus riches, plus abondantes, plus nourrissantes. Le bétail a profité de cette amélioration, s'est embelli, s'est uniformisé en apparence, et ce progrès a été attribué à tort aux bons effets de la sélection. Mais les animaux sont restés ce qu'ils étaient. Les mêmes irrégularités persistent entre eux, preuve indubitable que leur formule héréditaire n'a pas changé. L'histoire du Durham montre d'ailleurs que l'amélioration d'une race est indépendante du milieu, puisque les fertiles berges

de la Teeswater n'ont pas modifié leur fécondité au cours de la création de la race Shorthorn.

La sélection phénotypique est donc caractérisée par l'instabilité et l'improbabilité des résultats. Fondée sur une notion sinon fausse, du moins très douteuse, il n'est pas étonnant qu'elle n'ait pas toujours donné des résultats merveilleux. Ceux qui la pratiquaient autrefois avaient raison, car il n'existait pas d'autre méthode. Il n'en est pas moins vrai que c'était une opération empirique.

Pour obtenir des résultats certains et durables, il faut baser la sélection phénotypique sur les facteurs héréditaires des caractères envisagés, c'est-à-dire faire de la sélection génotypique. « Le but idéal de cette sélection, c'est l'obtention de lignées pures, c'est-à-dire l'isolement d'animaux à formules héréditaires déterminées, en vue d'obtenir une descendance de sujets ayant tous la même formule héréditaire donnée et tous les facteurs de cette formule en dose double. Elle vise aussi, comme but final, l'obtention de phénotypes uniformes. Mais elle y arrive par des voies plus scientifiques, plus certaines, que dans la sélection phénotypique. Elle travaille avec précision pour arriver avec certitude aux résultats auxquels la sélection phénotypique n'arrive que par hasard. Cette sélection génotypique est une opération scientifique, tandis que la sélection phénotypique est une opération empirique. » (J.-L. Frateur, directeur de l'Institut zootechnique de Louvain).

Voyons sur quelles opérations repose la sélection génotypique.

1^b *Il faut créer au sein de la race des lignées nouvelles possédant à l'état pur les facteurs correspondant aux caractères recherchés.*

On a déjà montré dans les chapitres sur la lignée pure, les caractères mendéliens et l'hérédité mixte, comment on pouvait mettre en évidence les lignées pures. On n'y reviendra pas. Les caractères recherchés sont les génotypes les plus avantageux. Ainsi, pour une bête laitière, les attributs essentiels seront la pureté de race et le plus gros rendement en lait. Pour un animal de boucherie, ce seront la meilleure conformation et la précocité la plus accusée.

Les caractères recherchés varient d'ailleurs selon les besoins et les conditions économiques de l'endroit et du moment.

La lignée pure fixe les « caractères recherchés », par conséquent les rend héréditaires, c'est-à-dire durables. Tout l'intérêt de la sélection génotypique découle de cette notion. Cette méthode de reproduction permet, en effet, de poursuivre une amélioration continue du bétail en faisant reposer toutes ses opérations sur des bases solides. Cette méthode est évidemment lente et oblige les éleveurs à réprouver certains de leurs vieux préjugés plus ou moins bien fondés, en particulier celui de l'âge des reproducteurs, surtout des mâles. La recherche des individus purs est longue et coûteuse. On a vu, à propos du standard, qu'il fallait considérer leurs ascendants, leurs collatéraux, mais surtout leurs descendants. Or, pour juger d'après ces derniers, il faut attendre quelques années, particulièrement pour les grands ani-

maux qui ne donnent qu'un produit par an. On ne connaîtra la valeur d'un taureau, par exemple, que vers sa sixième année, lorsqu'il aura procréé deux ou trois veaux avec la même vache.

Or, en France tout spécialement, il est de coutume d'envoyer les taureaux à l'abattoir entre quatre et six ans, c'est-à-dire avant de savoir vraiment ce qu'ils valent comme reproducteurs. On les accuse de devenir méchants, d'être trop lourds, d'écraser la vache, etc... Mais ce n'est pas la raison exacte, car il en est de même dans les espèces où ces causes ne peuvent pas être admises. C'est le cas des béliers qui sont sacrifiés après avoir fait une seule lutte. La véritable pensée des paysans, c'est que les produits des géniteurs âgés ne sont pas aussi beaux que ceux des jeunes reproducteurs. Or, on peut tout de suite opposer à cela les exemples authentiques des chevaux de pur-sang anglais, qui, à des âges très avancés, ont donné des poulains fameux, gagnants de « Grands Prix ». Goos a montré, en effet, que les gagnants des cinq courses classiques de l'Angleterre, à savoir le Derby, l'Oaks, le Saint-Léger, les Deux mille guinées et les Mille Guinées, se répartissent comme suit :

17 % des gagnants sont nés de juments saillies étant âgées de 3 à 7 ans ;

55 % des gagnants sont nés de juments saillies étant âgées de 8 à 13 ans ;

21 % des gagnants sont nés de juments saillies étant âgées de 14 à 18 ans ;

7 % des gagnants sont nés de juments saillies étant âgées de 19 à 25 ans.

On voit donc que l'âge des reproducteurs d'élite intervient peu dans la valeur de leur descendance. Il est nécessaire, en conséquence, de conserver longtemps les sujets purs, surtout lorsqu'on est au début d'une sélection, afin de stabiliser de façon parfaite la lignée pure.

2° Il faut multiplier les lignées nouvelles, de façon à leur faire prendre la place de l'ancienne race.

La lignée pure est établie. On possède une vingtaine de géniteurs mâles et femelles : que faut-il faire ? Doit-on les livrer à la reproduction avec tout le commun du troupeau ? Evidemment non, car cela serait agir comme Pénélope qui défaisait la nuit tout le travail du jour. Il faut, au contraire, les garder soigneusement isolés. Comme le dit si bien J.-L. Fraiteur, « une fois le tamisage opéré, il faut tenir la partie tamisée à l'abri de tout mélange, si non l'opération sera sans effet ».

Ensuite, il est nécessaire de les multiplier, d'accroître rapidement leur nombre, afin de les substituer aux représentants de l'ancienne race.

La reproduction dans les lignées nécessite fatalement l'usage de la consanguinité. Or, cette pratique fait peur à beaucoup d'éleveurs qui la chargent, tel le bouc émissaire, de tous les déboires de leur élevage. Pourtant, des exemples fameux sont la preuve du peu de fondement de ces assertions. En particulier, dans les races ovines et bovines, l'histoire du Dishley avec Bakewell, et du Durham avec les frères Colling, montre que ces races si perfectionnées ont eu pour base la consanguinité.

Toutefois, il est possible de pallier tant soit peu à une consanguinité étroite au moyen d'un artifice qui a été sanctionné par la pratique. Voici en quoi il consiste : au lieu de créer une seule lignée pure, il est possible d'en former plusieurs possédant le même génotype au moyen d'individus ayant des formules héréditaires semblables, ce qui fait qu'au cours des générations on pourra rafraîchir le sang par des sortes de croisements de retrempe entre ces lignées. Ainsi, la pureté des caractères recherchés sera maintenue sans que les mauvais effets supposés de la consanguinité se fassent sentir.

L'exemple qui consacre cette façon de procéder est celui du cheval de pur-sang anglais, qui descend de trois lignées principales : celles de Godolphin Arabian, Darley-Arabian et Bierly-Turk.

Mais il ne suffit pas de multiplier les individus purs. Il faut, d'autre part, empêcher les sujets vulgaires de se perpétuer et cela en procédant à leur castration systématique. La sélection génotypique, en effet, ne doit pas être une opération limitée à un élevage, à une ferme, car ses résultats seraient trop aléatoires. Son but est d'élever à un rendement maximum, fixe, tous les animaux d'une même race. Les éleveurs doivent donc s'entendre, se grouper, unir leurs intérêts afin d'obtenir les meilleurs résultats. Ils doivent aussi se soumettre aux mêmes directives, et l'une d'entre elles, des plus impérieuses, est celle de procéder à l'extinction de l'ancienne race par voie de castration, pour permettre à la nouvelle de prendre sa place. La pratique, en effet, montre qu'il est inu-

tile de chercher à améliorer une race par un lot de reproducteurs d'élite si l'on n'empêche pas les mâles vulgaires de procréer. C'est à cette difficulté que se heurtent les vétérinaires de colonisation en Algérie, dans leurs travaux de sélection du bétail, car le Coran interdit aux Arabes de manger tout animal ayant subi une opération sanglante. Les pinces de Burdizzo, en permettant la castration sous-cutanée, leur rendront un signalé service. La castration des vulgaires permet d'éviter tout mélange, par conséquent d'assurer l'hégémonie du génotype et, par suite, la victoire de la sélection méthodique.

3° La nouvelle race étant créée, il est nécessaire de la placer dans les meilleures conditions possibles de productivité.

M. J.-L. Frateur a dit que « l'animal était le produit de sa formule héréditaire par le milieu ».

L'animal, en effet, transforme le végétal soit en travail, soit en lait, graisse, viande, etc. L'individu le plus amélioré, autrement dit dont la formule héréditaire est la plus élevée, est celui qui donne la plus grande quantité d'énergie avec le moins possible de matériaux. Mais, toutes proportions étant égales d'ailleurs, il en utilise beaucoup plus que le sujet commun, et, en zootechnie, il est un fait avéré que les races améliorées sont de loin les plus exigeantes. Cela est justice. On conçoit facilement qu'une hollandaise qui donne de 6 à 7.000 litres de lait par an nécessite une nourriture de beaucoup plus abondante, plus concentrée, que la maigre vache de l'Atlas qui peut tout juste élever son veau. De même les pur-sang

anglais, exhibés à deux ans sur les hippodromes, reçoivent, dès leur sevrage, des rations d'avoine journalière variant entre 14 et 20 litres, suivant l'époque, alors que les chevaux de races vulgaires qui, au même âge, ne sont encore que des poulains, se contentent de l'herbe des prés.

Il faut donc retenir que, corrélativement à l'amélioration de l'animal, l'homme doit entreprendre celle du milieu, pour qu'un juste succès vienne couronner son travail.

Pour conclure ce dernier chapitre, nous allons essayer de répondre brièvement à la question suivante : la sélection génotypique améliore-t-elle vraiment ?

Des esprits subtils ne voient dans cette méthode qu'une avantageuse substitution d'individus hautement qualifiés à des sujets médiocres. Ils disent aux généticiens : vous n'améliorez pas du point de vue héréditaire, puisque la base de votre sélection est la fixité des caractères. Les animaux préexistent dans la nature avec leurs qualités et leurs défauts, vous ne faites que choisir ceux qui vous conviennent le mieux, mais vous ne créez pas des êtres nouveaux meilleurs que les anciens.

Leur opinion contient une part de vérité. Fait-on, en effet, une œuvre créatrice lorsqu'on soumet des individus à l'épreuve de la reproduction afin de connaître leurs possibilités sexuelles pour isoler des lignées pures ? Certes non.

Cependant, n'en est-il pas autrement lorsque, pour reprendre les exemples cités plus haut, nous obtenons

en deux générations des hermine-rex, en accouplant un castorrex avec une lapine blanche de Vendée ? En jonglant avec les lois de l'hérédité mendélienne, ne donne-t-on pas naissance à des êtres neufs plus perfectionnés, plus recherchés par les fourreurs ? Evidemment oui et, dans ce cas, la sélection génotypique améliore, car elle modifie avantageusement la formule héréditaire des animaux.

Pour clore cette courte discussion, nous dirons qu'il ne faut pas analyser étroitement tous les éléments de cette méthode nouvelle pour conserver uniquement ceux qui confirment telle théorie ou telle autre, car suivant les cas, la sélection génotypique est conservatrice ou amélioratrice.

Conclusions

1°. — La sélection méthodique, individuelle ou génotypique, est une méthode de reproduction moderne et scientifique. Son but, en zootechnie, est d'élever et de maintenir au maximum la rentabilité des animaux.

2°. — Elle a pour principe fondamental l'obtention de la lignée pure.

La lignée pure fixe les caractères des individus au cours des générations successives, et par conséquent les rend durables.

3°. — Les sujets purs encore appelés génotypes qui, en se multipliant, donnent la lignée pure, peuvent préexister au sein des races ou alors être créés par l'homme.

4°. — Pour isoler ou produire les individus purs, le zootechnicien se base sur les enseignements que lui apportent l'épreuve de la reproduction et la connaissance des Mutations, des Lois de Mendel et de l'Hérédité Mixte,

5°. — La sélection génotypique se résume en deux opérations principales :

a) Créer des lignées pures avec les génotypes les plus avantageux ;

b) Multiplier ces lignées pour leur faire prendre la place de l'ancienne race.

Vu : Le Directeur
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon
par intérim,
D^r BALL

Vu : Le Doyen,
JEAN LÉPINE.

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire,
ETIENNE LETARD.

Le Président de la Thèse,
D^r LATARJET.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 14 Novembre 1929.

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université.

Pour le Recteur et par délégation,

Le Vice-Président du Conseil de l'Université,
L. JOSSERAND.

Bibliographie

La sélection comme méthode d'amélioration des animaux domestiques, par J. L. FRATEUR, Directeur de l'Institut Zootechnique de Louvain.

Méthodes d'élevage employées pour améliorer les races d'animaux domestiques. *Publications du Service de l'Élevage* (n° 2, 1921) du Ministère de l'Agriculture belge.

Rôle des élevages d'élite et des syndicats d'élevage et d'exploitation dans l'amélioration du bétail par J. L. FRATEUR.

Les nouvelles méthodes d'amélioration du bétail par J. L. FRATEUR.

La nature mendélienne du sexe étudiée par le rythme de la ségrégation mendélienne par J. L. FRATEUR.

Traité de Zootechnie Générale par M. le Professeur P. DECHAMBRE.

Eléments de Zootechnie Générale et de génétique animale par H. ZIVAENEPOEL.

Les problèmes de l'hérédité expérimentale par L. BLARINGHEM.

Le contrôle laitier par le Docteur-Vétérinaire K. DUCHET.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	7
<i>Chapitre premier.</i> — La lignée pure	15
<i>Chapitre II.</i> — Le Mendélisme et les caractères mendéliens	31
<i>Chapitre III.</i> — L'hérédité mixte	45
<i>Chapitre IV.</i> — Les moyens de mesure des inten- sités physiologiques	51
<i>Chapitre V.</i> — La sélection méthodique ou géno- typique ou individuelle. Sa pratique	59
Conclusions	69
Bibliographie	71

